145

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1910 — N° —

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et Soutenue le Jeudi 20 janvier 1910, à 1 heure

Par **Henri-Joseph FAYOLLE**

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

Né à Châteaudun (Eure-et-Loir), le 6 mai 1880

LA Croissance de l'Encéphale dans l'Hypotrophie

Président : M. POZZI, *professeur.*

Juges { MM. RIBEMONT-DESSAIGNES, *professeur,*
AUVRAY et DEMELIN, *agrégés.*

PARIS

LIBRAIRIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE

JULES ROUSSET

1, Rue Casimir-Delavigne, et Rue Monsieur-le-Prince, 12

1910

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen	M. LANDOUZY
Professeurs	MM.
Anatomie	NICOLAS
Physiologie	Ch. RICHET
Physique médicale	GARIEL
Chimie organique et chimie générale	GAUTIER
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BLANCHARD
Pathologie et Thérapeutique générales	BOUCHARD
Pathologie médicale	BRISSAUD DEJERINE
Pathologie chirurgicale	LANNELONGUE
Anatomie pathologique	Pierre MARIE
Histologie	PRENANT
Opérations et appareils	HARTMANN
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	GILBERT
Hygiène	CHANTEMESSE
Médecine légale	THOINOT
Histoire de la médecine et de la chirurgie	CHAUFFARD
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER
Clinique médicale	HAYEM DIEULAFOY DEBOVE LANDOUZY
Maladies des enfants	HUTINEL
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale	Gilbert BALLET
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER
Clinique des maladies du système nerveux	RAYMOND
Clinique chirurgicale	PierreDELBET QUENU RECLUS SEGOND
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	ALBARRAN
Clinique d'accouchements	PINARD BAR RIBEMONT-DES SAIGNES
Clinique gynécologique	POZZI
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON
Clinique thérapeutique	A. ROBIN

Agrégés en exercice

MM.			
AUVRAY	CUNÉO	LAUNOIS	NOBÉCOURT
BALTHAZARD	DEMELIN	LECÈNE	OMBREDANNE
BRANCA	DESGREZ	LEGRY	POTOCKI
BEZANÇON Fern.	DUVAL Pierre	LENORMANT	PROUST
BRINDEAU	GOSSET	LŒPER	RENON
BROCA André	GOUGET	MACAIGNE	RICHAUD
BRUMPT	JEANNIN	MAILLARD	RIEFFEL
CARNOT	JEANSELME	MARION	SICARD
CASTAIGNE	JOUSSET André	MORESTIN	ZIMMERN
CLAUDE	LABBÉ Marcel	MULON	
COUVELAIRE	LANGLOIS	NICLOUX	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinion émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comm propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni impro bation.

A MES CHERS PARENTS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR POZZI

Membre de l'Académie de Médecine
Commandeur de la Légion d'honneur

A MON EXCELLENT MAITRE

MONSIEUR LE DOCTEUR VARIOT

Médecin de l'Hôpital des Enfants Assistés
Fondateur du Dispensaire et de la Goutte de Lait
de Belleville
Chevalier de la Légion d'honneur

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX DE PARIS

Stage

MONSIEUR LE PROFESSEUR QUÉNU 1899

Externat

MONSIEUR LE DOCTEUR RICHARDIÈRE (1900 1901).
MONSIEUR LE DOCTEUR GUINON (1900-1901).
MONSIEUR LE PROFESSEUR POIRIER (1901-1902) (*in memoriam*).
MONSIEUR LE PROFESSEUR DIEULAFOY (1902-1903).
MONSIEUR LE DOCTEUR LE GENDRE (1904-1905).
MONSIEUR LE DOCTEUR O. MACÉ (1904-1905).

Internat provisoire

MONSIEUR LE DOCTEUR ROCHARD (1903-1904).
MONSIEUR LE DOCTEUR DEMOULIN (1903-1904).

Internat

MONSIEUR LE DOCTEUR A. RENAULT (1905-1906).
MONSIEUR LE DOCTEUR VILLEMIN (1905-1906).
MONSIEUR LE DOCTEUR GASNE (1906-1907).
MONSIEUR LE DOCTEUR M. GARNIER (1906-1907).
MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ LEGRY (1906-1907).
MONSIEUR LE DOCTEUR BAZY (1907-1908).
MONSIEUR LE DOCTEUR BOISSARD (1907-1908).
MONSIEUR LE DOCTEUR VARIOT (1908-1909).

INTRODUCTION

Pendant le cours de notre quatrième année d'Internat, dans le service de notre Maître M. le Docteur Variot, à l'Hospice des Enfants Assistés, nous avons pu étudier les manifestations de la croissance normale et pathologique dans les premières années de la vie.

Dans cet Hospice, en effet, sont abandonnés ou mis en dépôt un nombre considérable d'enfants de tout âge, dont la plupart sont envoyés en province, dont un certain nombre, (ceux que ne sont placés que temporairement par leurs parents, et ceux que leur état de santé ne permet pas d'expédier dans les agences) restent en observation dans les différents services de l'hôpital.

Tous, du reste, sont soumis à leur entrée, à une visite médicale; en ce qui concerne les nourrissons, pesés et mesurés, ils sont examinés ensuite par notre Maître, M. Variot qui se rend compte ainsi de l'état de leur nutrition.

C'est ainsi qu'à côté des enfants dont le développement est normal, il nous a été loisible d'observer un

assez grand nombre d'enfants *atrophiques* ou « *hypotrophiques* » (1), type clinique nettement individualisé par M. Variot; ce sont ces nourrissons dont la *croissance pondérale et staturale est retardée* par des processus divers, au premier rang desquels viennent les troubles gastro-intestinaux chroniques: gastro-entérites chroniques ou récidivantes, dyspepsies, conditionnés surtout par une alimentation défectueuse ou insuffisante; mais il peut s'agir aussi, dans certains cas, d'une dystrophie originelle, liée la plupart du temps à une affection chronique des procréateurs, tuberculose et syphilis principalement.

Ces atrophiques ont été nettement séparés des *rachitiques*, par M. Variot: bien que les mêmes facteurs étiologiques puissent souvent être invoqués dans les deux cas, les caractères cliniques sont absolument différents: chez ceux-ci, on observe des déformations osseuses; chez ceux-là, un retard du poids et de la taille. L'atrophie et le rachitisme peuvent d'ailleurs se rencontrer associés chez le même enfant; mais les cas sont nombreux où les rachitiques se présentent comme de grands et gros enfants, où les atrophiques se montrent exclusivement sous l'aspect de nourrissons chétifs et petits sans la moindre trace de déformation osseuse; la seule lésion du côté des os se manifestant chez eux par un retard dans l'apparition des points d'ossification, qui conditionne le retard de la taille.

(1) Dans le cours de notre étude, nous emploierons indifféremment l'un ou l'autre terme.

Hâtons-nous d'ajouter, toutefois, que M. Variot a toujours noté chez les hypotrophiques un *retard de la taille inférieure au retard de poids;* ce retard de la croissance *staturale,* très appréciable cependant, permet toujours de distinguer un atrophique d'un *amaigri;* l'examen clinique d'ailleurs permet d'achever cette séparation

La disproportion, chez les atrophiques, entre le poids, toujours relativement faible, et la taille, relativement élevée, bien que notablement au-dessous de la moyenne, permet aussi de ne pas confondre ces atrophiques avec les individus normalement et *physiologiquement de petite taille,* tels qu'on les observe dans certaines races où le caractère se transmet par l'hérédité.

Pour les *débiles,* outre la notion de naissance avant terme, notion qui manque souvent, il est vrai, dans le milieu où nous observons, nous avons, comme élément distinctif, la faiblesse initiale du poids et de la taille, facteurs qui s'élèveront ensuite lentement, mais de pair tandis que dans l'atrophie, qui frappe le poids davantage que la taille, le retard de croissance ne se manifeste qu'après plusieurs mois de développement normal, sous l'influence de causes pathologiques.

Nous observons aussi des *athrepsiques,* du type Parrot; ce type clinique est bien différent de celui des atrophiques: il s'agit là d'enfants très jeunes, (âgés de moins de trois mois) chez qui un processus de gastro-entérite chronique a entravé toute assimilation: chez

ces enfants cachectiques, au facies et à l'aspect général si spéciaux, la croissance est à jamais arrêtée, si rigoureuses que soient l'alimentation et l'hygiène auxquelles on essaie de les soumettre; chez les atrophiques, au contraire, la croissance peut recouvrer son allure normale dans les mêmes conditions.

***

En examinant les atrophiques placés en observation dans les différents services de l'Hôpital, nous avons été frappé par un fait particulier: chez ces enfants retardés dans leur croissance, les fonctions psychiques semblent s'exercer comme chez les enfants normaux de même âge: l'expression de leur physionomie, la vivacité de leur regard contrastent avec leur nanisme apparent, et l'on est vraiment étonné de voir des enfants si petits manifester une certaine connaissance du monde extérieur, des objets et des personnes de l'entourage, et présenter dans leurs mouvements intentionnels une précision vraiment remarquable.

Notre maître, qui attira notre attention sur cette particularité, nous invita à comparer l'état de développement du cerveau chez ces atrophiques avec celui des enfants normaux du même âge. Lui-même avait d'ailleurs signalé aux cliniciens les faits que nous venons de rapporter et relevé que le poids du cerveau, dans cette catégorie de nourrissons, était très élevé par rapport au poids total. Plus récemment, dans une communication à la Société de Biologie, il apportait, avec

M. Lassablière, une série de cas dans lesquels le poids de l'encéphale d'enfants hypotrophiques n'était généralement pas inférieur à celui d'enfants normaux du même âge. C'est sous son inspiration que nous avons continué ces recherches, exposées dans notre thèse.

Nous n'ignorons pas combien a été battue en brèche l'opinion qui établit un rapport brutal entre le poids absolu du cerveau et le développement intellectuel; mais celle qui n'accorderait aucune valeur à cette donnée, toutes choses égales d'ailleurs, pourrait être taxée de la même défectuosité : c'est là l'opinion d'un maître aussi autorisé que l'est M. Manouvrier.

« Aujourd'hui, c'est la qualité du cerveau qu'on « voit le plus souvent opposer à la quantité, mais sans « qu'on prenne soin de définir cette qualité, ni de mon- « trer en quoi elle est incompatible avec la quantité. « Si la qualité est quelque chose de variable comme la « quantité, les variations de celle-ci peuvent être im- « portantes à qualité égale. La supériorité qualitative « est une condition de supériorité intellectuelle... La « supériorité quantitative en est une autre; la supé- « riorité morphologique en est encore une autre... Il « serait absurde d'ailleurs de supposer que la supé- « riorité quantitative peut avoir une valeur physiolo- « gique en dehors de toute autre qualité; cela impli- « querait que le cerveau agit sur l'intelligence en vertu « de sa masse, comme les poids agissent sur les pla- « teaux d'une balance ».

(Manouvrier, in-Dictionnaire de Physiologie de Richet : article Cerveau, tome 2, pages 672 à 674).

***

Qu'il nous soit permis, avant d'entreprendre l'exposé de notre travail, d'adresser à notre Maître, M. le Docteur Variot, l'expression de nos sentiments les plus reconnaissants, et pour l'enseignement si précieux dont il nous a fait bénéficier pendant notre année d'Internat dans son service, et pour l'intérêt qu'il a bien voulu prendre à nos recherches, et pour la bienveillance qu'il n'a cessé de nous témoigner.

Nous avons demandé à Monsieur le Professeur Pozzi, en raison de ses travaux anthropologiques, de vouloir bien présider la soutenance de notre thèse : nous lui exprimons ici notre vive reconnaissance pour le grand honneur qu'il nous fait en acceptant.

Monsieur Manouvrier, Professeur à l'Ecole d'Anthropologie, nous a accueilli avec beaucoup de bienveillance quand nous sommes allé lui exposer l'objet de nos recherches ; il nous a, de plus, facilité l'accès de la Bibliothèque de l'Ecole d'Anthropologie, où nous avons pu recueillir un certain nombre de documents utiles, en particulier sur la question du rapport du *poids de l'Encéphale* avec la *masse du corps*. Qu'il nous permette de lui adresser tous nos remerciements.

DIVISION

Nous scindons l'étude de notre sujet en trois chapitres :

I°. Dans un I^er^ CHAPITRE, nous rappelons les notions connues sur la *croissance pondérale du cerveau* (1), *dans l'espèce humaine, à l'état normal :* nous constatons ainsi la place que tient le *premier âge*, au point de vue de l'accroissement cérébral ; nous étudions comparativement les autres termes de la croissance : le *poids total* et la *stature*.

II°. Dans un II^e^ CHAPITRE, nous exposons le résultat de nos *pesées* opérées sur l'encéphale d'enfants *normaux* et d'enfants *atrophiques* de même âge.

III°. Dans un III^e^ CHAPITRE, nous exposons le principe de notre méthode de *contrôle* sur le vivant des chiffres obtenus par la pesée de l'encéphale et nous présentons les résultats que cette méthode nous a donnés.

Nos CONCLUSIONS seront la conséquence de cette double étude.

---

(1) Nous employons indifféremment les termes de *cerveau* et *encéphale*, car « le poids du cerveau étant égal aux 9/10^e^ du poids de l'encéphale, « les variations pondérales de l'encéphale représentent d'une façon suf- « fisamment approximative les variations du poids cérébral : c'est pour- « quoi s'est établi l'usage de dire à peu près indifféremment : *poids du* « *cerveau* et *poids de l'encéphale*. » (Manouvrier.)

CHAPITRE PREMIER

Le poids du cerveau dans l'espèce humaine aux différents âges. — Le rythme de croissance du cerveau. — La croissance du cerveau chez le nourrisson. — Rapport du poids du cerveau avec le poids total et avec la taille.

Le poids du cerveau est très élevé par rapport au poids total au moment de la naissance. Si nous consultons les tables de Vierordt, nous trouvons comme poids moyen de l'encéphale à cette époque 381 grammes, chiffre qui, reporté au poids total moyen de 3 kilos 150, représente la proportion de 12,29 potr 100. Si nous adoptons le chiffre 331 gr., résultant des statistiques de Boyd, résumées par Topinard, nous constatons que la valeur pondérale du cerveau dépasse encore le 1/10 du poids total du nouveau-né.

Le poids des principaux viscères, à la même période de la vie, nous paraît intéressant à signaler : d'après les moyennes de Vierordt,

le poids des poumons est	54 gr.	2.
— de la rate est	10 gr.	6.
— des deux reins, est	23 gr.	3.
— du cœur, est	23 gr.	6.
— du foie, est	141 gr.	7.

chiffres qui, par rapport au poids total, correspondent respectivement à 1,75 — 0,34, — 0,75 — 0,76 et 4,57 pour 100.

Le poids des muscles (776 gr.), d'après le même auteur, entre pour le quart dans le poids total.

Déjà lourd à la naissance, par rapport au poids total du corps, et au poids des autres organes, le cerveau s'accroît rapidement dans les premiers mois de l'existence, ainsi qu'on peut s'en rendre compte par le tableau suivant, dressé suivant les chiffres que donne Vierordt, pour le poids absolu du cerveau au cours de la croissance.

Age	Sexe masculin	Sexe féminin
0 mois	(36) 381 gr.	(38) 384 2
1 mois	(5) 463 8	(7) 402 9
2-3 mois	(8) 548 9	(7) 527 4
4-5-6 mois	(7) 632 4	(8) 575 4
7-8-9 mois	(5) 740	(3) 771 1
10-11 mois	(5) 740	(3) 693 3
1 an	(17) 944 7	(11) 872
15 mois	(1) 782	(1) 878 8
18 mois	(3) 1019 7	(4) 889 1
21 mois	(1) 1078	(2) 960 7
2 ans	(27) 1025 4	(20) 960 7
2 ans 1/2	(2) 1159 5	(7) 1060 8
3 ans	(19) 1108 1	(23) 1040 2

(Les chiffres placés entre parenthèses, à côté des moyennes, indiquent le nombre des cas qui a servi à les établir.)

Voici maintenant, du même auteur, un tableau comprenant toute la période de croissance, de 0 à 25 ans, et indiquant la moyenne du poids de l'encéphale aux âges intermédiaires :

Accroissement du poids du cerveau selon l'âge
(*Encéphale pesé in toto, avec la pie-mère*) suivant Vierordt.

Age	Sexe masculin	Sexe féminin
0 mois	(36) 381 gr.	(38) 384 gr.
1 an	(17) 945	(11) 872
2 ans	(27) 1025	(28) 961
3 ans	(19) 1108	(23) 1040
4 ans	(19) 1330	(13) 1139
5 ans	(16) 1263	(19) 1221
6 ans	(10) 1359	(10) 1265
7 ans	(14) 1348	(8) 1296
8 ans	(4) 1377	(9) 1150
9 ans	(3) 1425	(1) 1243
10 ans	(8) 1408	(4) 1284
11 ans	(7) 1360	(1) 1238
12 ans	(5) 1416	(2) 1245
13 ans	(8) 1487	(3) 1256
14 ans	(12) 1289	(5) 1345
15 ans	(3) 1490	(8) 1238
16 ans	(7) 1435	(1) 1273
17 ans	(15) 1409	(18) 1237
18 ans	(18) 1421	(21) 1325
19 ans	(21) 1397	(15) 1234

Age	Sexe masculin	Sexe féminin
20 ans	(14) 1445	(33) 1228
21 ans	(29) 1412	(31) 1320
22 ans	(26) 1348	(16) 1283
23 ans	(22) 1397	(26) 1278
24 ans	(30) 1424	(33) 1249
25 ans	(25) 1431	(33) 1224

(Les chiffres placés entre parenthèses, à côté des moyennes, indiquent le nombre des cas qui a servi à les établir.)

Ce tableau nous indique qu'au point de vue du poids, le cerveau arrive à atteindre ses proportions les plus considérables dès un âge relativement précoce, avant 20 ans, entre 13 et 15 ans, époque où la croissance générale n'est certainement pas achevée; et, qu'à partir de cet âge, il ne fait que se maintenir ou perdre en poids.

M. de Varigny s'élève contre cette conclusion. « Cette conclusion serait erronée; il faut se défier des « moyennes brutes, telles que les donne le tableau de « Vierordt, sans aucun renseignement, en particulier « sur la stature, qui exerce une influence considérable. Le tableau de Vierordt donne le poids moyen du « cerveau d'un certain nombre d'individus d'un âge « donné; mais ces individus peuvent être de race différente, de stature dissemblable, etc..., et, dès lors, « les cerveaux cessent d'être comparables, ou, du « moins, la moyenne perd de sa valeur; et tantôt elle « peut être acquise dans un sens, et tantôt dans un « autre: le chiffre qui correspond à l'âge de 14 ans « dans le tableau précédent, est probablement dû à ce

« que les sujets étaient de petite stature. Il faut donc « se garder de tirer des conclusions fermes de statisti- « ques ainsi établies ».

Les statistiques de Boyd, relevées par Marshall et mises en tableau par Topinard, montrent bien ce qu'il en est : on voit dans ce tableau, l'accroissement successif de l'encéphale par rapport au maximum atteint à l'âge adulte.

Rythme de croissance de l'Encéphale

(*Boyd*, 1.913 *cas, cité par Topinard*)

Age	Sexe masculin		Rapport à poids maximum = 100	Sexe féminin		Rapport à poids maximum = 100
Naissance	(42)	331 gr.	24 2	(39)	283 gr.	22 8
Nais. à 3 mois	(16)	493	36 0	(20)	452	36 5
3 à 6 mois	(15)	603	44 1	(25)	560	45 2
6 mois à 1 an	(46)	777	56 8	(40)	728	58 8
1 an à 2 ans	(34)	942	69 0	(33)	844	68 1
2 ans à 4 ans	(29)	1097	80 4	(29)	991	80 8
4 ans à 7 ans	(27)	1140	83 4	(19)	1136	91 7
7 ans à 14 ans	(22)	1302	95 3	(18)	1155	93 3
14 ans à 20 ans	(19)	1374	100 5	(16)	1244	100 4
20 ans à 30 ans	(59)	1357	99 3	(72)	1238	100
30 ans à 40 ans	(110)	1366	100	(89)	1218	98 3
40 ans à 50 ans	(137)	1352	98 9	(106)	1213	97 9
50 ans à 60 ans	(119)	1343	98 3	(103)	1221	98 2
60 ans à 70 ans	(127)	1315	96 9	(149)	1207	97 4
70 ans à 80 ans	(104)	1289	95 3	(148)	1167	96 2
80 ans à 90 ans	(24)	1284	94 2	(77)	1125	90 8

(Les chiffres placés entre parenthèses, à côté des poids moyens pour chaque âge, indiquent le nombre de nombre de cas grâce auxquels ils ont été établis.

Et Topinard conclut : « La loi de croissance de l'en-« céphale se résume, en somme, comme il suit : le dé-« veloppement de cet organe est excessif pendant la « première année, énorme encore jusqu'à 4 ans; un « ralentissement se produit alors comme pour la tail-« le, puis une reprise, dont l'insuffisance de docu-« ments ne nous permet pas de fixer le moment exact, « mais que j'ai tout lieu de placer aux approches de « la puberté, et dans son cours. Cette reprise tend à « amener le développement maximum vers 20 ans et « un arrêt ensuite. Pourtant, la croissance, peu sensi-« ble, il est vrai, se continue jusque vers 30 ou 35 ans « d'une quantité si faible que le sommet donné par le « hasard des chiffres avance ou recule légèrement, « sans que cela tire à grande conséquence ».

Quoiqu'il en soit, il n'en reste pas moins vrai que c'est *dans les premières années* et plus encore dans les premiers mois de la vie que le cerveau présente son *maximum de rapidité d'accroissement :* le poids de l'encéphale est, *à 6 mois*, le *double* de ce qu'il était à la naissance ; il a *triplé* avant 2 ans, et quadruplé à 7 ans. Dès l'âge de 2 *ans*, il a dépassé *les 2/3 du poids maximum* qu'il atteindra chez l'adulte. C'est là un fait qui se dégage nettement de tous les tableaux précédents, que l'on fixe le poids maximum du cerveau à 1490 gr. avec Vierordt, ou à 1360 gr., poids moyen pour un homme de 66 kilogrammes, avec la majorité des auteurs — que l'on place le terme du développement cérébral aux environs de la 15e année, ou entre la 20e et

la 30e année avec celui de la croissance générale de l'organisme, ou qu'on le recule à un âge plus avancé, jusqu'à 40 ans, suivant les tableaux de Broca.

La majorité des auteurs faisant coïncider l'âge limite de l'accroissement cérébral avec celui de la croissance générale, nous sommes amené à envisager les relations du poids encéphalique avec la taille ou stature et le poids total (qui représentent les deux manifestations les plus appréciables de la croissance), et à comparer le rythme de la croissance cérébrale avec celui de la croissance pondérale et staturale.

L'influence de la *masse du corps* sur le poids du cerveau, indépendamment de tout autre facteur, a été établie par Broca et ses élèves de l'Ecole d'Anthropologie : elle est restée classique. Toutes choses égales d'ailleurs, à masse égale, correspond un cerveau de poids égal dans une espèce déterminée.

Mais, pour l'appréciation de la masse du corps, divers éléments ont été proposés. La question fut agitée à la société d'Anthropologie, dans sa séance du 2 février 1882 ; M. Manouvrier y discute la « valeur de la « taille et du poids comme terme de comparaison entre « la masse de l'encéphale et la masse du corps ». Cet auteur montre l'insuffisance du facteur *taille* dans cette évaluation : la taille ne représente qu'une dimension du corps, et comme il le dit plaisamment « 10 « centimètres de girafe ne sauraient équivaloir à 10 « centimètres d'éléphant ». Au reste on ne peut com- « parer correctement une dimension linéaire telle que

« la taille, avec un poids, c'est-à-dire avec un volume « résultant du produit de plusieurs dimensions ». Prenant ensuite le *poids* du corps, qui semble à priori un terme de comparaison plus correct, M. Manouvrier démontre son infidélité encore plus grande, par le fait de ses oscillations, chez un individu de taille donnée, sous l'influence de l'embonpoint et de l'émaciation : la taille présente au moins l'avantage d'être un facteur qui ne peut être soumis à ces mêmes variations. Et M. Manouvrier conclut qu'en définitive « la taille et le « poids du corps sont des termes de comparaison fort « insuffisants entre la masse de l'encéphale et la masse du corps » et que « ce n'est qu'à titre de renseignement plus ou moins précis sur le développement « de cette dernière masse qu'il est possible de les utiliser » mais que « la taille et le poids du corps, tout « insuffisants qu'ils sont pour représenter la *masse* « *active* du corps, suffisent pour indiquer l'influence « exercée par cette masse sur le poids de l'encéphale ».

M. Pozzi proposa d'évaluer cette *masse active* par le *développement musculaire*. « Les recherches récentes, « dit cet auteur, ont précisé le rôle du cerveau sur la « motilité et montré que l'écorce cérébrale a une in« fluence directe sur l'action des muscles ; le cerveau « est donc à la fois l'organe de la pensée et de plus — « à un degré bien plus grand qu'on ne l'avait cru — « l'organe ordonnateur et régulateur des mouvements. « Par suite, il est légitime de supposer que son poids

« doit être influencé par l'importance de son rôle mus-
« culo-moteur, et il est logique de rechercher les rela-
« tions de ce poids avec ce nouveau facteur, la motilité,
« de même que l'on a recherché depuis longtemps les
« relations du poids du cerveau et de l'intelligence...

« Le facteur qu'il faut introduire à côté de l'intel-
« ligence, pour la solution du problème, c'est la puis-
« sance musculaire... Pour saisir cette relation, il fau-
« drait, sur un certain nombre de cadavres, comparer
« le poids du cerveau à celui de la masse musculaire,
« ou tout au moins de certaines portions de cette
« masse, convenablement choisies, de manière à repré-
« senter suffisamment le développement musculaire
« de l'individu ». Et M. Pozzi propose de choisir d'une part les deux muscles pectoraux dont le développement est en raison de la force des membres supérieurs, d'autre part les deux muscles gastro-cnémiens dont le volume est corrélatif à la force musculaire des membres inférieurs, et de rapporter le poids de l'ensemble de ces muscles au poids du cerveau.

M. Manouvrier est d'avis, lui aussi, que l'évaluation de la masse active doit porter sur l'appareil de locomotion; mais, à cause des altérations rapides que subissent les muscles, et corrélativement leur poids, soit pendant la vie, soit après la mort, il préfère un terme de comparaison « qui survive aux parties molles ». et choisit, dans le squelette, le poids de l'humérus d'une part, du fémur d'autre part.

Nous n'insisterons pas davantage sur les procédés

d'évaluation de la masse active, et nous rappellerons la conclusion sus-énoncée de M. Manouvrier, admettant l'ensemble des deux facteurs, *taille* et *poids*, comme suffisants au point de vue pratique, s'ils ne présentent pas théoriquement la rigueur scientifique des termes précédents.

Un certain nombre d'auteurs, physiologistes et zoologistes, pour la plupart, ont été frappés par les constatations suivantes: c'est, d'abord, que le poids du cerveau ne varie pas proportionnellement avec le poids du corps dans les différentes espèces animales et qu'ainsi des animaux appartenant à des espèces extrêmement rapprochées par tous les caractères sauf par la taille, diffèrent très notablement entre eux au point de vue du poids relatif de l'encéphale; c'est ensuite, que dans une même espèce, ce poids encéphalique ne varie pas d'une façon directement proportionnelle avec le poids de l'individu: on le retrouve relativement plus élevé chez les individus de petite masse.

Ils ont donc cherché à serrer le problème de plus près et à expliquer les anomalies que nous venons de signaler.

Brandt pense que le poids de l'encéphale varie avec la surface du corps: les petits animaux ont, à égalité de poids, une surface cutanée plus étendue que les animaux de grande taille; et, si on ne peut invoquer l'étendue plus grande chez eux de la surface de rayonnement, nécessitant des échanges respiratoires

plus considérables (le cerveau n'ayant rien à voir dans la réglementation de ces échanges), on doit cependant admettre qu'une surface cutanée plus vaste est le siège de terminaisons nombreuses plus nombreuses qui peuvent influencer le développement de l'encéphale. Le *facteur somatique* s'obtient, dans cette conception, en vertu de l'équation $E = KP^{0,66}$, où E, représente le poids de l'encéphale, P, le poids du corps; 0,66 étant l'exposant qu'il convient d'ajouter au poids du corps pour obtenir sa surface (1), K, représentant le coefficient spécifique de chaque groupe.

Ce coefficient, qu'Eugène Dubois (de la Haye) appelle *coefficient de céphalisation*, se traduit numériquement par des chiffres identiques dans les espèces voisines, chiffres correspondant bien à la classification logique des séries animales, à condition toutefois de remplacer l'exposant 0,66 par la constante 0,56. Le sens du premier était facile à saisir; on ne comprend pas exactement la signification du second, qui est obtenu empiriquement, mais dont la constance doit correspondre à une notion qui nous échappe.

Monsieur Lapicque a recherché si cette règle empirique de Dubois, permettant d'obtenir une représentation satisfaisante du poids encéphalique dans les différentes espèces animales, était également valable,

---

(1) 0,66 s'obtient de la façon suivante :
Le poids de 2 solides semblables sont entre eux comme les cubes de 2 longueurs homologues; leurs surfaces sont entre elles comme les carrés de ces longueurs, donc comme les carrés des racines cubiques des poids, soit puissance 2/3 ou 0,66.

comme le pensait son auteur, pour établir une pareille représentation chez les individus différents d'une même espèce. Se servant de chiffres réunis par M. Richet concernant le poids total et le poids du cerveau d'une certaine quantité de chiens de toutes grandeurs, M. Lapicque obtient comme exposant de relation la valeur 0,25, qui donne, pour toute l'espèce, un coefficient de céphalisation oscillant autour de 7,6; de sorte qu'on peut écrire pour le chien $E=KP^{0,25}$. Pour les individus appartenant à l'espèce humaine, l'influence de la stature sur le poids du cerveau, nous l'avons vu, a frappé dès longtemps les anthropologistes. Nous avons cité les conclusions de M. Manouvrier. Parchappe, en 1836, avait affirmé que le poids de l'encéphale croît avec la taille. Marshall, d'après les observations de Boyd, constate qu'un accroissement de stature est accompagné d'un accroissement du poids absolu de l'encéphale, mais que cet accroissement ne marche pas de pair avec la stature, et qu'il y a une diminution relative graduelle et progressive dans la proportion de substance encéphalique à la taille, à mesure que celle-ci augmente. Bischoff arrive aux mêmes conclusions; et Topinard confirme les résultats de Bischoff avec les séries de Broca. Le poids de l'encéphale croît donc un peu moins vite que la taille; ou, ce qui revient au même, les individus de petite taille ont relativement un cerveau plus volumineux que les individus de grande taille. « La « taille, dit M. Lapicque, est une longueur qu'on

« peut considérer comme homologue chez les êtres « constitués sur le même modèle; étant donné que, « chez ces êtres, le volume (ou le poids) varie suivant le cube de cette longueur, comparer l'encéphale à la taille, c'est le comparer à la racine cubique du poids, c'est-à-dire à la puissance 1/3 ou « 0,33 du poids. Or, nous avons vu que l'encéphale « croît moins vite que $P^{0,33}$; il croît donc comme « une puissance de P un peu plus faible que 0,33: « nous voici bien rapprochés de la formule $E=KP^{0,25}$, « que j'ai trouvée chez le chien. » M. Lapicque cherche alors à préciser dans quelle mesure le développement de la taille influence l'augmentation de poids total, en étudiant la relation de ces deux facteurs sur de nombreuses séries humaines empruntées à Gould, à Dubois, à Marshall; il trouve que le poids du corps croît toujours comme une valeur inférieure au cube de la taille. M. Lapicque ayant retrouvé l'exposant de relation 0,25 en comparant entre elles différentes séries de l'espèce écureuil, formule la « loi intérieure de l'espèce »: *dans une espèce donnée le poids encéphalique varie sensiblement comme la racine quatrième du poids du corps.*

***

Nous venons d'exposer les conceptions différentes de la masse du corps, à propos de l'influence qu'exerce cette masse sur le développement de la masse cérébrale; nous avons vu que *pratiquement* la taille et

le poids total peuvent être considérés comme suffisants pour représenter cette masse. Nous devons maintenant étudier le *rythme* d'accroissement de la taille et du poids pour les comparer à l'accroissement cérébral.

Nous avons vu combien était rapide, dans les premiers mois de la vie, l'augmentation du poids de l'encéphale. Nous avons dit que ce poids n'augmente plus ensuite qu'insensiblement jusqu'au poids maximum, et de quantité de plus en plus faible à mesure que le sujet avance en âge. C'est ce que l'on exprime en disant que, chez un individu donné, le poids absolu de l'encéphale augmente avec l'âge (jusqu'à l'âge adulte) en même temps que son poids relatif diminue, ou que le poids relatif du cerveau croît en raison inverse de son poids absolu. Cela tient à ce que, chez un même sujet, le poids cérébral ne progresse pas parallèlement au poids du corps. Celui-ci augmente, au début de la vie, avec une rapidité comparable à celle de la croissance de l'encéphale. Ce poids total, de 3.250 grammes en moyenne à la naissance, n'a-t-il pas doublé avant 6 mois (6.250 grammes à 5 mois d'après la table de Bouchaud) triplé peu après la 1re année accomplie (9.750 grammes de 13 à 16 mois)? — Mais nous voyons le poids initial quadruplé (12 kilogr.) de 3 à 4 ans, quintuplé (17 kilogr. 500) vers la 12e année. (Ces chiffres moyens sont empruntés aux tables de MM. Variot et Chaumet). Rapide au début de l'existense, la croissance *pondérale* se ralentit ensuite, mais,

vers 12 ou 13 ans, il y a une poussée marquée qui dure jusque vers 18 ou 19 ans; cette poussée commencerait plus tôt chez les filles (entre 10 et 12 ans) mais s'arrêterait plus tôt aussi (entre 14 et 15 ans).

Voyons maintenant ce qui se passe pour la taille. Parti de 50 centimètres, l'enfant atteint 60 cm., à 3 mois, 70 cm., à 1 an: il a donc gagné 20 cm., en une année. Il mesure 80 cm., à 2 ans (il n'a donc gagné que 10 cm., dans le cours de sa deuxième année) — 90 cm. entre 3 et 4 ans (soit un gain de 7 cm.,)— 1 mètre vers cinq ans; la taille augmente ensuite de 5 cm., environ par année jusqu'au moment de la puberté, où la poussée de taille se chiffre par 8 et 9 cm., par année, l'adolescent gagnant de 15 à 20 cm., en l'espace de 2 ans et demi. L'accroissement statural s'il se continue dans la suite, s'effectue d'une façon tout à fait insensible à l'état physiologique. Des données qui précèdent, il résulte que la taille initiale n'est doublée qu'à 5 ans et triplée seulement au moment de l'adolescence.

Somme toute, le poids du cerveau, comme la taille, comme le poids total, augmente, mais d'une quantité de plus en plus faible, à mesure que le sujet avance en âge. Il est vraisemblable (et les chiffres de Vierordt et de Boyd tendent à le prouver) qu'il subit, lui aussi, une poussée dans sa croissance au moment de la puberté. On admet généralement qu'il aboutit à son maximum de développement au même âge que la taille et le poids du corps (si l'on supprime les varia-

tions que font subir à ce dernier l'embonpoint et l'émaciation) ; certains auteurs prétendent au contraire que le cerveau peut augmenter de poids jusqu'à un âge avancé.

Quoiqu'il en soit, ce qui différencie essentiellement, au point de vue accroissement, le cerveau du poids et de la taille, c'est son rythme particulier : le poids du cerveau a plus rapidement atteint un chiffre rapproché de son maximum, que la taille et surtout que le poids total : pour nous en faire une idée précise, il suffit de nous rappeler qu'à 2 ans le cerveau a déjà acquis plus des 2/3 de son poids, alors que la taille atteint à peine la 1/2 et le poids le 1/6 ou le 1/8 de leur chiffre maximum.

Cette différence dans le rythme de la croissance du cerveau, de la taille et du poids à l'état physiologique nous paraissait utile à rappeler avant d'étudier la croissance pondérale du cerveau à l'état pathologique, dans ce retard de croissance constitué par l'hypotrophie.

CHAPITRE II.

LE POIDS du cerveau chez les nourrissons normaux et chez les hypotrophiques

Avant d'exposer les résultats que nous avons obtenus en pesant, à l'Amphithéâtre de l'Hôpital des Enfants Assistés, l'encéphale de 128 nourrissons tant normaux qu'hypotrophiques, nous allons reproduire les chiffres consignés dans les Registres de la Société d'Anthropologie par Parrot, qui a étudié le rapport du poids de l'encéphale au poids du corps chez les jeunes enfants.

Age	Poids du cerveau	Poids du corps	Rapport
10 enfants de 1 à 7 jours	286 7	1994	14 4
26 enfants de 8 à 36 jours	359 7	1969	18 3
2 enfants de 2 à 4 mois	440	2431	18 1
1 enfant de 7 mois 1/2	685 0	4140	16 5
9 enfants de 1 an à 18 mois	827 1	5661	14 6
9 enfants de 2 ans à 2 ans 1/2	1103 1	7836	14 07
7 enfants de 3 ans à 4 ans	1167 8	9909	11 78
2 enfants de 5 ans à 5 ans 1/2	1350 7	14760	9 15
Adultes (Hommes) Moyenne	1360	65000	2 1

« Il en résulte, dit M. Manouvrier, que dans les « deux premières années de la vie, l'extrême rapidité « de la croissance du cerveau arrive à maintenir le « poids relatif de l'encéphale à un chiffre plus élevé « que le jour de la naissance... La diminution du « poids relatif de l'encéphale est vérifiée par la fin « de ce tableau. ».

« Ce tableau nous montre encore un fait intéressant: dans les premiers jours qui suivent la naissance, les enfants perdent, même indépendamment « de toute maladie, un peu de leur poids ». (méconium, glaires, absence d'alimentation). « Cette diminution peut être accrue par la maladie, mais elle « ne peut être très considérable, car la mort, à cet « âge, est nécessairement rapide. Au contraire, chez « les enfants qui meurent du 8e au 38e jour, l'émaciation résulte des progrès de la maladie et a eu « le temps de faire des progrès considérables: c'est « ainsi que le poids du corps de ces enfants et même de ceux de certains enfants de 2 à 4 ans, dans « le tableau ci-dessus, n'atteint pas même le poids « des nouveau-nés. Pendant ce temps, au contraire, « la moyenne du poids de l'encéphale ne continue « pas moins de monter avec rapidité. Ce fait me « paraît très remarquable: il établirait que la *nutrition cérébrale jouit d'une certaine indépendance « par rapport à la nutrition générale, puisque le cerveau continue à croître pendant que le reste du « corps reste stationnaire ou même dépérit* ».

Ainsi il ressort des tableaux de Parrot, ainsi que le fait remarquer M. Manouvrier:

1° que le poids du cerveau augmente dans les premiers jours, alors que le poids du corps subit sa chute physiologique.

Il nous faut cependant rappeler à ce sujet que si le poids baisse dans les 1ers jours, la *taille* augmente pendant cette période, puisque, à 10 jours, le nourrisson a grandi de 2 centimètres alors qu'il n'a souvent pas regagné son poids de naissance: c'est *la dissociation physiologique de la croissance* qu'ont établie les observations de notre maître M. Variot.

2° que le poids du cerveau peut continuer à s'élever chez les nourrissons qui, sous l'influence d'une cause pathologique, comme une maladie aigüe, maigrissent plus ou moins rapidement, quelquefois d'une façon assez intense pour abaisser le poids au-dessous du chiffre de naissance. Dans ces cas de mort rapide chez des nourrissons dont la croissance a évolué normalement, la stature constatée au moment de la mort correspond sensiblement à la taille moyenne de l'âge où l'enfant a été frappé de maladie.

***

Dans quelle mesure en est-il de même pour les nourrissons qui, sous une influence pathologique plus prolongée, comme des troubles gastro-intestinaux chroniques, liés le plus souvent à une mauvaise alimentation, subissent un retard de croissance por-

tant à la fois sur le poids et sur la taille? (On sait, en effet, que chez les hypotrophiques le retard de la croissance staturale, bien que généralement inférieur au retard de la croissance pondérale, n'en existe pas moins).

Nos pesées cherchent à répondre à cette question. Elles ont été opérées sur des cerveaux d'enfants normaux d'une part — atrophiques d'autre part — dont le poids et la taille avaient été minutieusement relevés avant la mort. Nous avons pesé l'encéphale dans son ensemble (la bulbe y compris) avec son enveloppe pie-mérienne. Les cas anormaux susceptibles d'altérer les résultats dans un sens ou dans un autre, tels que méningites aiguës ou tuberculeuses, hydrocéphalie, microcéphalie, porose cérébrale, sclérose tubéreuse hypertrophique etc... ont été rigoureusement éliminé.

Dans les tableaux ci-dessous, nous avons placé en regard, pour les âges successifs, les pesées et mensurations concernant les nourrissons normaux d'une part, et celles qui ont pour objet les hypotrophiques d'autre part. Nous avons rangé parmi les *normaux*, à cause de leur *taille normale*, les *amaigris*, morts plus ou moins rapidement de maladie aigüe, quelquefois avec une émaciation extrême: nous rencontrerons donc côte à côte dans ce tableau, rarement il est vrai, des enfants catalogués normaux dont le poids total sera notablement inférieur à celui des atrophiques.

On verra, en effet, rangés parmi les atrophiques quelques enfants qui ne présentent pas un retard de

poids très considérable, mais dont la taille est notablement inférieure à la moyenne; ces cas rentrent dans l'hypotrophie, pouvu qu'il n'y ait pas renversement dans le mode de retard de la croissance, qu'il n'y ait pas une « dissociation inverse de la croissance » c'est-à-dire un retard de croissance pondérale, moins accusé que le retard de croissance staturale: cette dissociation particulière s'observe dans l'achondroplasie et dans le myxœdème ainsi que l'a établi M. Variot.

Ajoutons qu'on trouvera rangés dans la colonne des enfants normaux des deux premiers mois (avant 3 mois, rappelons-le, l'atrophie n'a pas eu le temps de se constituer) un certain nombre de débiles, facilement reconnaissables à la faiblesse de leur poids et de leur taille initiaux; nous les avons inscrits à titre purement documentaire: les chiffres obtenus par les pesées et mensurations de ces débiles n'entreront pas dans le calcul de nos moyennes.

AGE	NORMAUX (1)				ATROPHIQUES			
	Noms	Poids	Taille	Cerveau	Noms	Poids	Taille	Cerveau
1 à 15 jours	G. Germaine....	1820 g.	41.5	280 g.				
	H. Albert.....	1540	41	240				
	M. Alice.....	1930	43.5	320				
	C. Adolphe.....	1350	42.5	200				
	D. Edgard.....	1920	48	370				
	M. Jeanne.....	2640	52	520				
	M. Paul.....	2200	46	330				
	C. Amélie.....	1500	44	340				
	E. Albert.....	1550	43	360				
	G. Maurice.....	1840	44	290				
	P. Roger.....	1700	43	230				
	D. Marcelle.....	2500	45	420				
	B. Marcel.....	1720	45.5	380				
	V. Louis.....	2630	49	350				
	L. Raymond....	2260	48	440				
	C. André.....	2250	48	442				
	I. Lucienne.....	2250	47.5	400				
1 mois....	R. Marie.....	1621	46	320				
	D. Frédéric.....	2420	49	370				
	C. Raymond....	1670	41.5	260				
	B. Yves.....	3600	55	540				
	B. Lucien.....	2250	51	390				
	P. Maria.....	1380	41.5	250				
	C Louise.....	1380	48	470				

(1) Jusqu'à 3 mois, on ne peut encore parler d'atrophiques. On trouvera rangés dans cette catégorie de « normaux », un certain nombre de débiles r connaissables à la faiblesse de leur poids et de leur taille.

AGE	NORMAUX				ATROPHIQUES			
	Noms	Poids	Taille	Cerveau	Noms	Poids	Taille	Cerveau
mois...	P. Jacques.....	3450	51	470				
	P. Xavier.....	3140	55	540				
	M. René.....	3300	56	560				
	O. Lucien (D)...	2520	50.7	425				
3 mois...	S. Robert.....	4270	60	580	D. Antoinette...	2200	51	560
	F. Léon.....	5300	60	480	M. Clovis.....	3250	56	520
					P. Suzanne.....	2400	59	530
					B. Louis.....	2320	51.1	425
					M. Auguste.....	3020	53.5	580
4 mois...	A. André.....	4400	61.5	680	M. Camille.....	4280	58	570
	V. François.....	5600	62	620				
5 mois...	G. Albert.....	4580	63.5	590	B. Alice.....	3000	57	440
	E. Henri.....	6000	62.5	680	V. Suzanne.....	3010	58	650
					G. Paul.....	2850	57.5	530
6 mois...	W. Marguerite..	5580	66	730	P. Gaston.....	3150	58	690
	M. Simonne....	6700	64	725	P. Armand.....	2750	53	680
					Z. Raymonde...	3000	59	660
					L. Marcel.....	3700	51	705
7 mois...	C. Juliette.....	7450	65	775	A. Jean.....	4400	61	760

8 mois ...	P. Albert.....	5640	67	785	V. Suzanne...	6000	63	1020
	M. Roger.....	5920	66.5	835	C. Marie.....	3220	62	610
	M. Raoul.....	7700	70	990				
	R. Léon.....	7550	66	755				
9 mois ...	F. Maurice	8150	67	645	L. Robert	4970	62.2	880
10 mois ...	F. Lucie	8300	67.5	850	R, Marie	5000	67	880
11 mois ...	R. Berthe	8700	70	860	G. Lucien	6660	68	930
12 mois ...	L. Wilhelm....	8900	70	850	C. Marguerite...	7200	65	930
					M. Suzanne.....	6800	66	840
13 mois ...	M. Marcelle	8200	69	920	E. Joséphine...	4250	57	760
	A. Gabrielle	5350	70	850	G. Robert	5400	65	920
					S. Anne.....	6350	69	820
14 mois ...	M. Hélène.....	6550	71	1010	K. Maurice.....	6540	67	930
	L. Jeanne.....	6750	70.5	900				
	L. Marcel.....	11600	72	1050				
15 mois ...	D. Odile.....	6400	73	930	M. Gaston.....	5900	69	755
	B. Isidore.....	8250	72	1070	B. Paul	5700	67	870
	F. André.....	9700	72	845	D. Elie.....	7400	70.5	1070
16 mois ...	C. Françoise....	8600	74	980	B. Jeanne	6930	71	960
	T. Gaston	6250	81	920	E. Jean.....	9400	73	900
	C. Marguerite...	9150	83	950	B. Fernand.....	7400	70	1070
	E. Léontine	8500	77	990				

AGE	NORMAUX				ATROPHIQUES			
	Noms	Poids	Taille	Cerveau	Noms	Poids	Taille	Cerveau
16 mois ..	D. Raymond....	7770	75	1010				
17 mois ...	B. Louise.....	9500	75	940	B. Simon.....	7930	74	985
					R. Gabriel.....	6800	70	1040
18 mois ...	G. Louis	10350	74.5	920	Saint P. Charles.	7500	71	850
	S. Hélène	10510	75	1025	G. Edmond.....	5700	72	940
	C. Simonne.....	5800	80	930	M. Pierre.....	7870	74	960
	B. Marcelle.....	9300	80	990	J. Isaac.....	5350	72	950
					C. Henri	6400	67	870
					V. Jean.....	6730	73	1050
19 mois ...	A. Maurice	9800	76.5	960	P. Ernestine....	6400	67	870
20 mois ...	C. Bernard	10080	81	1070				
	S. Emile.....	8500	81	885				
	G. Léa.....	10950	78	950				
21 mois ...	P. Edouard.....	11000	79	1020	L. Andrée.....	7900	73	1100
					G. Georges	8500	79	970
					B. Suzanne.....	7150	75	1030
22 mois ...	D. Charles.....	10500	83	1025				
		11000	82	1020	B. Pierre.....	8350	75	1020

24 mois ...	M. Georgette....	8550	85	980				
	D. Henri	6800	83	880				
27 mois ...	P. Maurice	11500	83	1050	R. Jean.....	8330	80	960
28 mois ...	M. Eugène	11600	85	1070	M. Albert.....	8560	80	1080
30 mois ...	D. Louis.....	9500	87	1080	B. Henriette....	6300	65	1050
	A. Georges.....	8750	88	1150	P. André.....	5310	68	850
					L. Georges.....	6500	75	850
					L. Suzanne.....	5600	72	850

Si nous calculons la moyenne des poids encéphaliques pour les enfants normaux des différents âges, nous obtenons:

Naissance:	331 gr. (d'après Boyd)
1 mois:	433 —
2 —	
3 —	480 —
4 —	640 —
5 —	605 —
6 —	750 —
7 —	775 —
8 —	841 —
9 —	845 —
10 —	850 —
11 —	860 —
12 —	850 —
13 —	860 —
14 —	890 —
15 —	927 —
16 —	948 —
17 —	940 —
18 —	966 —
19 —	960 —
20 —	968 —
21 —	1020 —
22 —	1025 —
23 —	1020 —
24 —	980 —

Les moyennes du poids cérébral des atrophiques, auxquelles nous avons joint celles du poids et de la taille aux âges correspondants, nous donnent les chiffres suivants :

3 mois	536	2638	52 5
4 —	570	4280	58
5 —	540	2977 5	55 5
6 —	683	3130	55 25
7 —	760	4400	61
8 —	815	4610	62 5
9 —	880	4970	62 2
10 —	880	5000	67
11 —	950	6600	70
12 —	885	7000	65 5
13 —	855	6050	65
14 —	930	6540	67
15 —	898	6333	68 8
16 —	1015	7165	70 5
17 —	1012 5	7365	72 5
18 —	943 3	6591	71 5
19 —	870	6400	67
20 —	»	»	»
21 —	1033	7850	72
22 —	»	»	»
23 —	1020	8350	75
24 —	»	»	»

Si nous raportons à 100, considéré comme chiffre normal du poids total, de la taille et du poids encéphalique de chaque groupe d'enfants normaux, les chiffres que nous donnent le poids total, la taille et le poids cérébral du groupe d'atrophiques correspondant, nous obtenons:

Age.	Normaux	Atrophiques		
	P. T. C.	Poids	Taille	Cerveaux
3 mois	100	31 56	87 5	111 5
4 —	—	71 93	93 5	89 05
5 —	—	45 8	88 2	89 4
6 —	—	44 71	86 7	93
7 —	—	59 06	93 8	98 06
8 —	—	58 72	94 6	96 09
9 —	—	60 6	92 8	104 1
10 —	—	58 8	98 5	103 5
11 —	—	75 43	98 5	110 4
12 —	—	78 21	93 5	98 2
13 —	—	66 12	91 6	99 4
14 —	—	69 73	93	104 4
15 —	—	66 31	94 2	96 8
16 —	—	73 48	95 2	107 1
17 —	—	74 02	96 6	107 7
18 —	—	64 9	94 7	97 6
19 —	—	61 8	87	90 6
20 —	—	»	»	»
21 —	—	73 1	91 1	101 2
22 —	—	»	»	»
23 —	—	74 88	93 8	100
24 —	—	»	»	»
Moyenne générale,	100	63 6	92 8	100 2

CHAPITRE III

La grande circonférence crânienne chez les nourrissons normaux et chez les atrophiques.

Nous avons voulu contrôler les résultats qui nous sont fournis par la pesée de l'encéphale d'enfants normaux et de nourrissons hypotrophiques de même âge, par un procédé simple, facile à appliquer sur un grand nombre de sujets vivants et présentant cependant une valeur scientifique comparable à celle de la pesée. Nous nous sommes adressés à la mensuration crânienne.

A l'état physiologique, en effet, il y a parallélisme entre le développement de *l'encéphale* et la *capacité de la boîte crânienne*, ainsi que l'ont montré les recherches de Broca, Gratiolet, Topinard, etc... Chez les jeunes enfants, il y a, de plus, parallélisme entre la capacité crânienne et le volume du crâne mensuré par la crâniométrie externe.

Le développement du crâne, son état particulier au moment de la naissance et, dans les mois qui suivent, jusqu'à 2 ans ou 2 ans et demi, nous rendent bien compte du rapport que nous venons d'énoncer.

Le crâne est primitivement membraneux. C'est seulement vers le deuxième mois de la vie intra-utérine

que sa 1/2 inférieure, qui constituera la base, est envahie par la chondrine et se transforme en cartilage. La 1/2 supérieure persiste à l'état membraneux: le crâne membraneux, correspondant à la voûte, est constitué par le frontal, primitivement double, les deux pariétaux, les deux écailles temporales et la portion squameuse de l'occipital; de nombreux points d'ossification, tant primitifs que complémentaires, apparaissent, en effet, dans le crâne membraneux pour former les os de la voûte. Ces points d'ossification procèdent dans leur extension du centre vers la périphérie; de cette marche régulièrement excentrique des foyers d'ossification, il résulte que les angles des pièces crâniennes, c'est-à-dire les points les plus éloignés du centre, sont envahis les derniers.

L'ossification n'étant pas encore terminée au moment de la naissance, les régions vers lesquelles ces angles convergent persistent à l'état de membranes fibreuses; ces espaces membraneux constituent les *fontanelles*. Les fontanelles sont normalement au nombre de six: deux sont supérieures et médianes: l'antérieure grande fontanelle ou fontanelle bregmatique de forme losangique à grand axe antéro-postérieur; la postérieure, petite fontanelle, ou fontanelle *lambdatique*, de forme triangulaire. Il y a quatre fontanelles inférieures et latérales, deux de chaque côté: l'antérieure *ptérique* entre le frontal, le pariétal, l'écaille du temporal et la grande aile du sphénoïde, la posté-

rieure *astérique*, entre le pariétal, l'occipital et la portion mastoïdienne du temporal.

Après la naissance, par suite des progrès de l'ossification, les angles osseux s'avancent graduellement à la rencontre les uns des autres, et par suite les fontanelles se rétrécissent : ce sont les fontanelles latérales qui disparaissent d'abord, puis les supérieures; la grande fontanelle disparaît la dernière vers l'âge de deux ans, quelquefois entre deux et trois ans. Les os sont désormais au contact, mais ne se soudent que beaucoup plus tard, de sorte que le crâne continue à se développer en surface, grâce aux membranes suturales, qui jouent vis-à-vis de lui le même rôle que le cartilage de conjugaison pour les os longs des membres; le développement du crâne s'arrête donc quand les sutures sont oblitérées. L'ordre d'oblitération est habituellement le suivant : suture *sagittale* (d'abord obélion puis vertex, puis extrémité postérieure, enfin extrémité antérieure) — suture *coronale* — et suture *lambdoïde*. D'après Gratiolet, l'ossification précéderait au niveau de la lambdoïde dans les races supérieures, au niveau de la coronale dans les races inférieures, cette marche de la soudure d'arrière en avant ou d'avant en arrière étant conditionnée par le développement plus ou moins considérable des lobes frontaux.

Il nous apparaît donc clairement, grâce aux données précédentes, que le développement du crâne à l'état normal, marche de pair avec celui de l'encéphale; c'est

à partir du moment où le cerveau cesse d'augmenter de volume que les sutures crâniennes s'ossifient : les synostoses précoces sont des cas pathologiques qui entravent le développement cérébral et déterminent parfois des troubles si accusés qu'une intervention chirurgicale s'impose. Dans les premiers mois de l'existence, où la croissance cérébrale est si intense, les dimensions crâniennes augmentent dans des proportions considérables; « peu de temps après la naissance, la « voûte du crâne subit une expansion dans sa totali- « té; les sutures et les fontanelles s'élargissent à tel « point que, dans certains cas, on pourrait croire au « développement d'une hydrocéphalie. » (Poirier, Traité d'Anatomie-Ostéologie, Développement du crâne). Le volume du crâne augmente ensuite plus lentement, comme le volume de l'encéphale.

La mensuration du crâne est donc un procédé bien propre à nous faire apprécier le volume du cerveau (1), surtout dans cette période de la vie qui s'étend de la naissance à 2 ans. A ce moment, en effet, les os de la voûte sont minces, plats, flexibles; ils ne présentent pas ces saillies et dépressions irrégulières qu'on observe chez l'adulte, dont le développement peut varier d'un sujet à l'autre, et donner lieu, par conséquent, à des erreurs dans l'évaluation de la masse cérébrale.

---

(1) La grande circonférence crânienne des enfants dont nous avons pesé l'encéphale (voir ch. II) a été relevée par nous ; nous avons toujours constaté un parallélisme parfait entre la grandeur de cette circonférence et le volume du cerveau.

De telles mensurations furent pratiquées sur le crâne de 52 nouveau-nés, de poids connu, par Budin et Ribemont; se basant sur le rapport du chiffre de la grande circonférence horizontale du crâne à celui du poids total du corps, M. Manouvrier établit qu'à égalité de poids total, le poids du cerveau n'est pas inférieur chez les filles à celui qu'il atteint dans le sexe masculin, au début de la vie.

Ciaudo étudia dans sa thèse, en 1903, les diamètres céphaliques de l'enfant pendant les six premiers mois de la vie. Bonifay, élève de M. le professeur d'Astros, a étudié en 1891, le développement du crâne au point de vue céphalométrique, depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte. Cet auteur mesure la grande circonférence horizontale de la tête, passant en avant par la ligne sus-orbitaire, en arrière par le point extrême du diamètre antéro-postérieur maximum. Nous citerons les chiffres moyens qu'il a obtenus pour la période de la vie qui nous intéresse (de la naissance à 2 ans) :

Naissance à 15 jours	34 cm. 3
15 jours à 2 mois	36 — 8
3 mois	38 — 8
6 mois	42 — 9
de 1 an à 2 ans	45 — 9
de 2 ans à 3 ans	47 — 3
etc....	

Pour nous, nous avons mesuré la grande circonférence crânienne par le même procédé; mais ces men-

surations, à cause des recherches particulières que nous avons entreprises, ont porté exclusivement sur des nourrissons de 0 jour à 2 ans, observés tant à la Crèche de l'Hôpital des Enfants Assistés qu'à la « Goutte de Lait » de Belleville, qu'a fondée et que dirige notre Maître M. Variot; nous avons fait une étude comparative du crâne des enfants normaux et des enfants atrophiques de même âge, de façon à acquérir une notion aussi exacte que possible du développement de leur encéphale (1).

Nous indiquerons d'abord les moyennes que nous avons obtenues pour les enfants normaux depuis la naissance jusqu'à 3 mois. (L'hypotrophie, rappelons-le, ne se constitue qu'à partir de 3 mois).

Age	Poids moyen	Taille	Circonfér.
De naissance à 11 jours (74 cas)	3250	50	34 6
11 jours (74 cas)	3300	52	34 6
11 jours à 1 mois (62)	3500	52 5	35 6
1 mois (31)	4000	54	36 5
2 mois (30)	4700	57	37 8

(1) Nous avons éliminé de nos mensurations les nourrissons présentant des déformations crâniennes (rachitiques, achondroplasiques-hydrocéphales etc...)

3 MOIS

Poids normal : 5350 gr.
Taille normale : 60 centimètres

Normaux (21) (1)

Nom	Poids	Taille	Circonf.
C. Estelle	4500	58 7	38
M. Claude	4450	59 5	40 5
G. Hélène	5900	60 5	40
P. Félix	5600	61	40
V. Louis	5300	60 5	39 5
P. Ernest	5540	61	40 5
M. Henri	5800	60	40
L. Joséphine	4980	60	39 5
G. Victoria	5500	60	39
B. Léon	5850	60	39 5
F. Albert	5200	59	39 5
M. René	4500	59 5	39
W. Louise	6830	59 5	40 5
L. Gaston	5600	59	39 5
C. Hélène	4600	62 5	39 5
B. Léontine	5350	60	39
P. Victor	5100	59 5	38 5
B. Suzanne	5180	60	39
M. Eugénie	5270	60 5	39 5
V. Fernand	5200	59 5	38 5
E. Yvonne	5350	60	39 5

(1) Les chiffres placés entre parenthèses indiquent le nombre de sujets pour chaque catégorie.

Atrophiques (15)

Nom	Poids	Taille	Circonf.
R. Carmen	3950	55	38
M. Alice	3750	57	38 5
J. Ida	5100	57 2	40
P. Jean	3950	54 5	38 5
A. Maurice	5650	57	39 5
H. Georges	4520	55 2	38 5
L. Louis	4050	54	38 5
D. Edwige	4300	56	40
M. Louis	4500	58	41
R. Léon	4000	58	40
P. Jules	4900	58	40 5
P. Louise	4210	55 5	39 5
B. Henri	5500	55	41
B. Arthur	4020	54 6	39 5
B. Angèle	4450	54 5	39 5

4 MOIS

Poids normal : 5900 gr.
Taille normale : 62 centimètres

Normaux (24)

E. Armand	5960	62	41
P. Simonne	5630	61 5	40 5
V. Henriette	5310	62	41
D. Léon	5730	62	41
L. Rachel	5800	62 5	40 5
S. Estelle	5400	60 5	40
C. René	5500	62	40

Nom	Poids	Taille	Circonf.
D. Fernand	5700	61	40
P. Madeleine	5700	62	41
V. Maurice	5850	61 5	40 5
N. Charles	5340	62	42
R. Eugénie	5700	62	41
M. Suzanne	5890	62 5	41
B. Charles	5750	62 5	41
D. Alphonse	5630	61 5	40 5
M. Lucienne	5780	62	41 5
P. Marguerite	5800	62	40 5
R. Marie	5950	62	40 5
D. Berthe	5950	62 5	40 5
T. Henri	5340	62	40
B. Armand	5850	61 5	40 5
M. Aline	5780	62	41 5
A. Suzanne	5920	62 5	41
C. Marius	5430	62	41

Atrophiques (13)

C. Jeanne	5270	59	40 5
L. Louise	4780	60	40 5
A. Maurice	5050	59	40 5
M. Marie	4200	56	39 5
L. Roger	4500	60	40 5
B. Georges	4100	59	40 5
V. Adolphe	3950	56 5	40
M. Lucienne	4980	60 5	42
L. Jean	5000	59	41
C. Léon	4900	56	40

Nom	Poids	Taille	Circonf.
D. Pierre	5100	59	41
S. Alphonse	5030	60	42 5
L. Moïse	5170	60	41 5

5 MOIS

Poids normal : 6500 gr.
Taille normale : 63 centimètres

Normaux (21)

G. Jeanne	6610	62 5	40 5
B. Simonne	6810	62 7	40 5
M. Renée	6390	63	42
G. François	6150	63	41 5
E. Gabrielle	5980	62 5	41
H. Joseph	6800	63	42
D. Paul	6750	63 5	41 5
L. Maurice	6500	63	41 5
G. Elise	6350	62	41 5
M. Auguste	5950	62	40 5
M. Georgette	5500	62	39 5
L. André	6340	62	41 5
L. Henri	7120	63 5	42
V. Marc	6900	63	41 5
R. Victor	6310	63	41 5
P. Raymonde	6500	63 5	42
L. Charlotte	6450	63	40 5
G. Thérèse	6200	62	40 5
P. Léon	6150	63	41
B. Moïse	6400	63	42
L. Elisa	6410	62 5	42

Atrophiques (10)

Nom	Poids	Taille	Circonf.
H. Aimé	4570	57	39
R. Alice	5800	59 5	40 5
L. Arsène	5700	60	41 5
B. Raymond	5400	60	41 5
P. Charles	6450	61 5	41
G. Renée	5830	61	41 5
L. Raoul	5100	61	41 5
R. Emilie	5100	60	40 5
V. Marie	5200	60 5	40 5
E. Reger	6130	60	42

6 MOIS

Poids normal : 7000 gr.
Taille normale : 64 centimètres

Normaux (20)

F. Léon	7000	64	42 5
B. Henriette	6800	63 5	42
D. Paulette	6950	64 5	41 5
B. Eugène	7100	64 5	42 5
R. Louis	8500	67 5	43 5
H. Félix	4720	63 5	40
D. Juliette	5800	63	39 5
A. Georges	7400	68	44 5
P. Etienne	6650	64	42 5
V. Louis	7050	64 5	43
M. Marcel	7150	64 5	42 5
R. Sidonie	6950	63 5	42

Nom	Poids	Taille	Circonf.
C. Madeleine	6830	64 5	42 5
D. Mathilde	7200	65	43
V. Lucie	7080	64	42
N. Suzanne	7540	63 5	43
B. Marcelle	7800	68	43 5
E. Henri	6400	64 5	42 5
G. Maurice	7170	63	42
M. Jeanne	7000	64	42 5

Atrophiques (6)

L. Germaine	4900	61	41 5
M. Simonne	4450	59	40 5
L. Léon	5950	61 5	41 5
M. Georges	4950	61 5	41 5
P. Emilienne	5200	61	42 5
C. Gabriel	5300	62 5	41 5

7 MOIS

Poids normal : 7450 gr.
Taille normale : 65 centimètres.

Normaux (25)

D. Marcel	6800	66 5	43 5
A. Henri	7000	68	46
G. Marcel	8100	68	44 5
T. René	7200	64	44
H. Henri	7080	70	44
B. Maurice	5950	64 5	44

Nom	Poids	Taille	Circonf.
P. André	7230	67	44
M. Jean	7110	67	44 5
L. Joseph	6730	66	43
C. Marguerite	7600	67 5	42 5
D. Yvonne	7450	65	44
G. Georgette	7600	66	44 5
M. Marie	7500	65	43 5
P. Arthur	6900	66	43
C. Marguerite	7100	65 5	44
H. Blanche	8040	67	44 5
D. Henriette	7950	65 5	43
A. Louise	7340	65	44
B. Raymonde	7150	64 5	43 5
Inconnu	7350	66	44
L. Jules	7280	64 5	42 5
P. Alice	7240	66	45
D. Eugène	7400	65 5	44 5
R. Ernestine	6900	65	43 5
A. Renée	7050	64 5	43

Atrophiques (7)

B. Lucienne	5800	60 5	42 5
D. André	3600	54 5	40 5
M. Louis	4970	59	41 5
V. Charles	5100	62 5	42 5
G. Robert	5300	64	43 5
P. Alfred	5940	60 5	43
P. Alphonse	5660	58 5	42 5

8 MOIS

Poids normal : 7850 gr.
Taille normale : 66 centimètres

Normaux (25)

Nom	Poids	Taille	Circonf.
M. Marcel	8950	72	44
C. Georges	7900	67	43
A. Léon	5900	68	42
D. Aimé	7200	65	41
G. Marius	6900	67	42 5
A. Simonne	8400	67 5	44
B. Paule	8530	68 5	46
V. Louis	7420	66 5	45
T. Pierre	7150	65 5	44 5
V. Thérèse	7000	66	44
L. Lucienne	7500	66 5	44 5
Inconnu	7800	66 5	44 5
P. Gabriel	7650	65 5	44
M. Marie-Louise	8430	66	45
G. Jacques	7150	66	44 5
D. Gaston	7900	65 5	44
E. Ferdinand	7100	65	43 5
C. Henri	7750	66	44
A. Marthe	7050	65 5	44
M. Marguerite	7250	65 5	43 5
J. Marie	7400	66	44
D. Renée	8100	66 5	44 5
R. Emile	7840	66 5	44 5
M. Pierre	8230	65 5	44
V. Georgette	6900	66	44 5

Atrophiques (13)

Nom	Poids	Taille	Circonf.
B. Lucien	5250	61	41 5
D. Lucie	5400	63 5	42
C. Marcelle	4000	56	41 5
B. André	7100	60	44 5
Le D. Paul	5150	59	42 5
H. Marcel	6540	63	45 5
B. Roger	7020	63 5	45 5
L. Gaston	5060	60 3	43
M. Raymond	7220	63	45 5
D. Henriette	6970	64	45
L. Octave	6940	64 5	45 5
P. Louise	6900	63 5	44 5
M. Eugène	6150	63 5	44 5

9 MOIS

Poids normal : 8200 gr.
Taille normale :7 centimètres

Normaux (18)

M. Robert	7640	68 2	46
M. Suzanne	8030	67 5	43 5
X. Dolly	7300	69 5	44
T. Maurice	7000	67 5	45
P. Auguste	8250	67	44
V. Charles	8150	67 5	44 5
R. Emilienne	8300	67	45
M. Mathilde	8120	67 5	44 5
L. Julie	8000	67	44

Nom	Poids	Taille	Circonf.
B. Aline	8300	68	45
G. Moïse	7900	66 5	44 5
R. Léonie	7830	67	45
L. Rachel	8200	67 5	45 5
C. Henriette	8000	67	44 5
P. Alphonsine	8250	66 5	44
M. Julie	9100	68	45 5
L. Cécile	8300	67	44
S. Albert	8040	66 5	43 5

Atrophiques (8)

L. Paul	6020	65 5	44 5
R. Marie	6400	65	44 5
L. Adrien	6400	64 5	45 5
B. Marcelle	4200	58 5	42 5
D. Léon	6450	66	45 5
B. Simonne	5200	62 5	43 5
D. André	3700	56 5	42 5
I. Henri	6200	65	45

10 MOIS

Poids normal : 8500 gr.
Taille normale : 68 centimètres

Normaux (18)

D. Guy	8600	70	46
G. Marcel	7900	70	46
K. Léon	9100	71	46
F. Alphonse	7900	70	45

Nom	Poids	Taille	Tête
L. Léon	8040	67	44
D. Emile	9500	70	44 5
M. Marius	8350	68	44 5
B. Marie	8300	68	45
M. Roger	8250	67 5	44 5
G. Albert	7800	68	45 5
C. Fernand	9200	70	46 5
M. Eugénie	8150	68	45
L. Victor	8220	68 5	45
V. Michel	8350	68 5	45
P. Jean	8600	69	45 5
M. Estelle	8300	68 5	45
D. Pierre	8400	69	45 5
C. Henri	7850	67 5	44 5

Atrophiques (8)

H. Raymond	5750	66 5	45
E. Marcelle	5000	59 5	44 5
L. Max	7630	66 5	45 5
P. Achille	7150	66	45
V. Lucien	6450	66 5	45 5
P. Louise	5400	65 5	44 5
R. Marie	5700	65 5	45 5
C. Paul	6050	66	46

11 MOIS

Poids normal ; 8750 gr.
Taille normale : 69 centimètres

Normaux (23)

Nom	Poids	Taille	Tête
V. Georges	8750	68	45 5
B. Yvonne	8260	69	45 5
L. André	10090	73	46
T. Paul	9300	75	46
M. Marguerite	9100	71	45 5
G. Camille	8200	71 5	46 5
J. Roger	9650	77 5	50
P. Léon	8700	69	45
V. Victor	8200	69 5	44 5
R. Louis	8340	70	45 5
M. Léopold	9900	71	45 5
G. Madeleine	7900	69	44 5
P. Alice	8800	69	45
R. Rébecca	8750	69 5	45 5
V. Léontine	9200	69	45 5
M. Félicie	8000	69 5	45
D. Henri	7950	69 5	45 5
L. Armand	8630	69	45
D. Ernestine	8720	69 5	44 5
B. Paule	8900	70	45
M. Marie	8440	69	45
D. Lucien	8320	69 5	45 5
Le G. Paul	8580	69	45

Atrophiques (5)

Nom	Poids	Taille	Tête
P. Louis	5560	62 2	41 5
P. Rolande	7000	66 5	45 5
R. Marthe	7450	67 5	47 5
A. Justin	6650	67	46 5
R. Céline	6100	66	45 5

12 MOIS

Poids normal ; 8.950 gr.
Taille normale : 70 centimètres

Normaux (32)

E. Marcelle	8000	71	46
Inconnue	8000	71	45 5
H. Madeleine	8400	69 5	46
L. Marie	7400	70	44 5
E. Marcel	8500	70	44
Le B. Yves	8300	74	46 5
T. Abel	10260	70 5	47
R. Eugénie	8150	68 2	46
V. Pauline	8950	70	45 5
R. Henri	8700	69 5	45
T. Marie	7900	70	45 5
C. Yvonne	8100	69	44
D. Georges	10150	70 5	45 5
M. Léon	9050	71	45 5
R. Louis	8750	70	44
M. Cécile	8200	70	45
D. Albertine	8600	69 5	44 5

Nom	Poids	Taille	Tête
B. Paul	7900	71	45 5
D. Gabriel	8350	70 5	45
A. Marius	8900	70 5	44
M. Marguerite	8200	69 5	45
L. Clémence	9250	71	45 5
V. Albert	8250	70	45
G. Eugène	10000	72	46 5
R. Madeleine	7950	70 5	44 5
B. Edmond	8600	69 5	44
M. Germaine	8350	71	45 5
P. Henri	8540	70	45 5
I. Suzanne	9300	70 5	45 5
D. Marie-Louise	8400	71	44 5
L. Suzanne	9100	71	46
P. Maurice	8380	70	45 5

Atrophiques (11)

D. Germaine	7000	67 5	45
G. André	5940	62	45
D. Emilè	6500	68 5	46 5
G. Louise	6100	66	45 5
L. Paul	7500	68	46 5
M. Juliette	7570	67 5	46 5
R. Renée	6800	66 5	45 5
E. André	6100	68	45 5
L. Alice	7000	69	46 5
C. Lucien	6350	68	46
D. Philippe	5980	67	45 5

13 MOIS

Poids normal : 9150 gr.
Taille normale : 71 centimètres

Normaux (27)

Nom	Poids	Taille	Tête
C. Edmond	10390	72 5	48
R. Emilienne	9130	70	47
F. Roger	9400	73 5	46
L. Alfred	10750	70 5	47
J. Jeanne	8500	73	45
C. Marcelle	8000	74	45 5
C. Auguste	8450	70 5	45
D. Marcel	9100	73	46
B. Ernest	8660	73	47
P. Henri	8200	72	45 5
V. Andrée	9100	72 5	44 5
J. Victor	9100	71 5	45
C. Raymonde	8700	70	44 5
D. Jeanne	9500	71	45 5
B. Eugène	8950	71 5	45 5
R. Paul	9150	72	45 5
T. Armand	9200	71 5	45
M. Lucien	9300	70	44 5
M. Jules	9020	71	45
L. Marthe	9050	72	46
P. Suzanne	8650	71	45
R. Madeleine	9000	71 5	45
V. Lucienne	9050	71	46 5
A. Marguerite	9040	70 5	45

Nom	Poids	Taille	Tête
D. Alfred	9010	70 5	45
P. Emile	9000	71	45
L. Louis	9300	71	45

Atrophiques (10)

D. Camille	7000	69 5	47 5
M. Marie	7200	66	46
S. André	6450	68	45 5
M. René	5650	69 5	47 5
K. Louise	7250	68 5	46
W. Lucie	4850	60	44 5
D. Berthe	5200	62	44 5
M. Simonne	7750	68 5	46 5
R. Léontine	7800	68 5	46
M. Henri	8500	69 5	45 5

14 MOIS

Poids normal : 9350 gr.
Taille normale : 72 centimètres

Normaux (22)

L. Dominique	8000	72	45
P. Robert	8800	76	45
F. Anne	9400	75	46
P. Simonne	9500	75	47
D. Jacques	9450	76	48
J. Auguste	8150	71 5	47 5
M. Pierre	8750	76	47
T. Simonne	9050	77	46 5
M. Jeanne	8600	71	46

Nom	Poids	Taille	Tête
V. Louis	9150	71	45 5
P. Pierre	9000	74	46
M. Henriette	9200	72	47
C. François	9130	72	46
L. Alexandre	8950	71	46
D. Simonne	9500	73	46 5
A. Berthe	8700	72	45 5
R. Alice	9600	72 5	46 5
D. Madeleine	9200	71 5	46
M. Marguerite	9100	72	46
S. Gaston	9050	72	45
L. Georges	9020	72	47
C. Lucien	9010	71 5	46 5

Atrophiques (6)

V. Marie	7600	70 5	46
D. Germaine	7300	70	46 5
B.....	5300	60 5	45 5
V. Georges	6550	67	45
G. Françoise	7020	68 5	46 5
D. Isabelle	8300	69 5	47

15 MOIS

Poids normal : 9550 gr.
Taille normale : 73 centimètres

Normaux (9)

B. Eugène	10200	78	47 5
P. Anna	10000	75 5	47

Nom	Poids	Taille	Tête
J. Yvonne	9800	73	46
G. Louis	9650	73	46
P. Louise	8700	75	46 5
A. Clémence	8600	73	45
T. Paul	9500	73 5	46 5
V. Germaine	9450	74	46
M. Suzanne	9100	73	45 2

Atrophiques (6)

M. Valentine	6550	69 5	45 5
T. Raymond	6750	70 5	46 5
R. Paul	6750	69 5	45
D. Marcel	7600	72 5	46 5
M. Germain	7750	72	45 5
M. François	7400	71 5	47

16 MOIS

Poids normal : 9550 gr.
Taille normale : 74 centimètres

Normaux (11)

F. Victor	9230	73 5	46 5
B. Henri	10800	78	48
J. Elise	8800	76 5	47 5
V. Germaine	9300	74 5	45 5
G. Jean	8200	75	47
M. Léon	9500	79	47 5
P. Adolphe	8700	79	47
D. Gaston	9600	76	45 5

Nom	Poids	Taille	Tête
Inconnu	9300	74	47
Ch. Alfred	9900	80	47 5
M. Pierre	8800	77	46

Atrophiques (4)

G. Emile	7500	71	46 5
D. Simonne	8820	73 5	47 5
M. Léon	6500	72	47 5
B. Simian	7350	70	47

17 MOIS

Poids normal : 9950 gr.
Taille normale : 75 centimètres

Normaux (23)

D....	8670	74 5	47
G. Léon	10950	80	48
G. Lucien	9100	75	47
P. André	8150	76	47 5
H. Victorine	9100	77 5	48
L. André	10550	75	47 5
G. Jean	10080	75	47 5
V. Georges	9850	75	47
A. Marcel	9300	74 5	46 5
P. Léonie	9500	75	46 5
R. Céline	9200	74	47
B. Maurice	10050	75	47
D. René	8900	76	47
C. Charles	9300	75 5	47
D. Yvonne	10100	75	47

Nom	Poids	Taille	Tête
L. Marius	9400	74	45 5
P. Gabriel	9500	75 5	47
B. Jeanne	9350	74 5	46 5
R. Lucienne	9100	75	47
C. Julie	9950	74 5	47
D. Isabelle	10300	76	47 5
L. Marie	9250	74	46 5
P. Lucie	10500	75	47 5

Atrophiques (10)

L. Suzanne	8330	69 5	47 5
M. Robert	8950	72	47 5
N. Henri	8000	72	47 5
C. Suzanne	6200	67	46 5
R. Henri	7200	69 5	47
G. Maurice	8500	73	49 5
E. Marcel	7750	71	46 5
M. Marguerite	7000	73	47 5
D. Madeleine	6200	72 5	47 5
M. Marcel	7600	70 5	46

18 MOIS

Poids normal : 10150 gr.
Taille normale : 76 centimètres

Normaux (12)

B. Xavier	9000	75	47
G. Charles	9650	78	47 5
J. Joseph	9800	80	47 5
M. Henri	10350	82	48 5

Nom	Poids	Taille	Tête
A. Hector	9000	76	47
D. André	9300	77	47 5
M. Charlotte	8900	75	46
B. René	9250	75 5	46 5
D. Simonne	10400	76	47 5
M. Pierre	10500	76	47
T. Henri	9900	75 5	46
V. Jacques	9340	76	47

Atrophiques (4)

M. Madeleine	8000	74 5	47 5
S. Léontine	8150	75	46 5
P. Victorine	6520	72 5	47
R. Marie	7100	73 5	47

19 MOIS

Poids normal : 10350 gr.
Taille normale : 77 centimètres

Normaux (17)

M. Antoinette	9200	79 5	48
Z. Isaac	10400	78	48
L. René	11700	79	50
B. Georges	10000	81 5	47 5
B. René	11750	82	49
D. Renée	9650	80	48
C. Aristide	9550	78	46
B. Louis	11750	84	49
C. Germaine	9550	78	47

Nom	Poids	Taille	Tête
L. Lucie	10010	76	46 5
B. Paul	9900	77	46
P. Eugène	9700	76 5	47
M. Georgette	9500	76 5	46 5
G. Henri	9350	76	46
P. Alphonse	9750	76 5	45 5
R. Julien	10150	78	47 5
D. Louise	9440	77 5	47

Atrophiques (4)

P. Yvonne	8300	69 5	46 5
D. Léon	8670	74 5	47
M. Armand	8970	75 5	48 5
C. Emilie	7000	75	47 5

20 MOIS

Poids normal : 10550 gr.
Taille normale : 78 centimètres

Normaux (15)

Ch. Marcel	9740	77 5	47
B. Lucie	9050	78	47 5
B. Elie	10300	80	49
M. Germaine	10000	80	48 5
M. Jeanne	9900	79	47 5
O. Simonne	11300	79	48 5
L. Marie	9650	78	47 5
D. André	9200	79	48 2
R. René	8960	77 5	48

Nom	Poids	Taille	Tête
B. Renée	7300	77 5	46 5
L. Lucien	10200	78 5	47 5
D. Louis	10350	77 5	47
B. Charles	11100	78 5	47 5
C. Suzanne	9800	77 5	46 5
A. Jeanne	8970	77 5	47

Atrophiques (5)

C. Léon	7700	73	45
C. Maurice	8900	77	48
M. Louise	6400	73	45
M. Pierre	7100	76 5	47 5
L. Lucie	8950	77	47

21 MOIS

Poids normal : 10750 gr.
Taille normale : 79 centimètres

Normaux (17)

P. Gaston	10100	79	47
M. Marie-Louise	9700	78 5	47 5
D. Simonne	9350	79	48
B. Henri	11100	78 5	47 5
T. Lucienne	9900	80	46
R. Jeanne	13050	80	48
H. Raymonde	11850	79 5	47
P. Odette	11250	80	48
V. Roger	9650	79	47
P. Maurice	9050	78 5	46 5

Nom	Poids	Taille	Tête
B. Victor	9900	79	47
D. Louis	10250	78	46 5
M. René	10400	79 5	47 5
R. Jules	9920	78 5	47 5
S. Albert	8500	77 5	48
M. Jeanne	9850	78	46 5
V. Berthe	10150	79	47 5

Atrophiques (8)

R. René	8950	77	47 5
P. Raymond	7600	76	47 5
R. Charles	7300	73	46 5
V. Denise	8410	77 5	48 5
M. Henriette	7400	75	48
P. Marcel	6000	74	47 5
B. Cécile	7450	75 7	48
D. Claude	7860	76	48 2

22 MOIS

Poids normal : 10950 gr.
Taille normale : 80 centimètres

Normaux (16)

B. Georges	12500	83	49 5
A. Yvonne	10600	79	47 5
K. Isaac	10300	81	48 5
M. Henriette	9300	77	48
V. Armand	10100	86 5	48
L. Frédéric	10500	79	47

Nom	Poids	Taille	Tête
G. Jeanne	10300	79	47 5
N. Paulette	9900	79 5	48
L. Victor	10250	78 5	46 5
D. Eugène	9500	79	47 5
B. Alfred	10350	78	48 5
F. Juliette	9400	77 5	47 3
M. Marie	10100	78 5	47 5
P. Dominique	9200	77	47
L. Ernest	9150	78 5	48
M. Suzanne	8950	77 5	46 5

Atrophiques (6)

P. Henri	9300	76 5	48
B. Simonne	8400	73	47 5
M. Emma	8600	76 5	48
G. Albert	8950	79	48 5
F. Pierre	8860	75	49
D. Joseph	7200	72	46

23 MOIS

Poids normal : 11500 gr.
Taille normale : 81 centimètres

Normaux (16)

B. Marguerite	10450	80 5	47
E. Germaine	9800	80	47
T. Lucienne	9500	83 5	48
K. Raoul	9900	81 5	47
P. Aline	10500	82	48 5
M. Madeleine	10350	81 5	49

Nom	Poids	Taille	Tête
V. Marie-Louise	10800	79	46 5
P. Thérèse	9650	79 5	47
B. Henri	9800	79 5	47
C. Louis	10100	79 5	47 5
D. Eugénie	9500	78 5	47
V. Hélène	10250	80	48 5
B. Octave	10210	80	47
M. Marcel	9900	81	48 5
D. Andrée	9850	80 5	48
F. Charlotte	9100	79 5	47

Atrophiques (4)

L. Suzanne	7800	74 5	47
C. Lucien	8600	75	47 5
D. Roger	8950	77	48 5
M. Gaston	8600	75 5	48

2 ANS

Poids normal ; 11250 gr.
Taille normale : 82 centimètres

Normaux (12)

B. Emile	11400	81 5	50
S. Louis	10600	80	48 5
M. Pauline	9000	78 5	46
T. Henriette	11350	82	49
M. Maurice	10820	80	48 5
P. Henri	9950	79	49
D. Charles	10100	79	48 5
F. Léon	10600	80	49

Nom	Poids	Taille	Tête
D. Victorine	9500	78 5	48
M. Jules	9930	80	48
L. Claire	11500	82	49
V. Eugène	10800	80	48 5

Atrophiques (8)

P. Simonne	8700	75	48
M. André	8150	75 5	49
D. Charles	8950	76	47
V. Suzanne	8600	77	48 5
G. Ernest	10500	74	48 5
B. Pierre	8000	76	49
H. Louise	7650	75	48 5
E. Auguste	8250	75 5	49

Si nous résumons en un tableau la moyenne du tour de tête au niveau de la plus grande circonférence chez les nourrissons normaux aux différents âges, nous obtenons :

	c m
A 3 mois :	39 4
4 —	40 75
5 —	41
6 —	42 5
7 —	43 8
8 —	44
9 —	44 5
10 —	45 1

		c/m
11	—	45 4
12	—	45 38
13	—	45 8
14	—	46 2
15	—	46 18
16	—	46 8
17	—	47
18	—	47 08
19	—	47 2
20	—	46 9
21	—	47 2
22	—	47 06
23	—	47 5
24	—	48 5

Les moyennes des poids totaux, des tailles et des circonférences céphaliques chez les atrophiques aux âges correspondants sont consignées dans le tableau suivant.

Age	Poids	Taille	T. de tête
3 mois	4546	55 8	39 63
4 —	4874	58 45	40 79
5 —	5528	60	40 95
6 —	5125	61 25	41 5
7 —	5195	59 9	42 2
8 —	6317	62 6	44 17
9 —	5571	62 6	44 18
10 —	5921	64 83	45 18

Age	Poids	Taille	T. de tête
11 —	6552	65 8	45 9
12 —	6621	67 09	45 9
13 —	6765	67	46
14 —	7181	67 8	46
15 —	7133	70 9	46
16 —	7542	71 6	47 1
17 —	7573	71	47 3
18 —	7442	73 8	47
19 —	8235	73 6	47 4
20 —	7770	75	46 9
21 —	7410	75 7	47 9
22 —	8550	75 3	47 8
23 —	8300	76 2	47 9
24 —	8600	75 5	48 4

Rapportons à 100, — supposé chiffre normal du poids, de la taille et de la grande circonférence crânienne pour chaque groupe de nourrissons normaux — les chiffres que nous avons obtenus chez les enfants atrophiques des groupes correspondants:

	Normaux			Atrophiques		
Age	Poids	Taille	T. de tête	Poids	Taille	T. de tête
3 mois	100			84 96	93	100 5
4 —	—			81 91	94 27	100 1
5 —	—			85 04	95 31	99 83
6 —	—			73 2	95 7	97 64
7 —	—			69 59	92 1	96 34
8 —	—			80 47	94 84	100 3

	Normaux			Atrophiques		
Age	Poids	Taille	T. de tête	Poids	Taille	T. de tête
9 —	—			67 93	93 43	99 05
10 —	—			69 64	95 33	100
11 —	—			74 88	95 36	101 1
12 —	—			73 97	95 84	101 1
13 —	—			73 93	94 36	100 4
14 —	—			76 8	94 1	99 57
15 —	—			74 69	97 12	99 63
16 —	—			77 37	96 75	100 5
17 —	—			76 1	94 66	100 6
18 —	—			74 3	97 1	99 83
19 —	—			79 56	95 58	100 42
20 —	—			73 64	96 15	100
21 —	—			68 93	95 68	101 4
22 —	—			78 08	94 12	101 5
23 —	—			74 43	94 07	100 88
24 —	—			76 53	92 07	99 7
Moyenne générale :	100			75 81	94 86	100 01

CONCLUSIONS

I. — Le poids de l'encéphale est très élevé par rapport au poids total chez le nouveau-né : il dépasse la proportion de 1 pour 10.

Pendant les premiers mois de la vie, période de croissance intensive de l'organisme au point de vue du poids et de la taille, le cerveau se développe avec une extrême rapidité : le poids de l'encéphale a doublé au sixième mois et triplé vers un an ; à deux ans il dépasse les 2/3 du poids maximum qu'il atteindra chez l'adulte. On peut donc admettre que dès la fin de cette première période de la vie, la majeure partie du travail de la croissance cérébrale est effectuée, — ce qui ne saurait être admis, pour le poids et pour la taille.

II. — En recherchant, dans le retard de croissance pondérale et staturale constitué par l'hypotrophie, comment se comporte le poids du cerveau par rapport au poids total du corps et à la taille,

1° par le procédé direct des pesées;

2° par la méthode indirecte de la mensuration du crâne au niveau de sa plus grande circonférence, — nous avons constaté :

1° que le retard de croissance cérébrale, quand il existe, n'est jamais aussi accusé que le retard de croissance staturale et surtout que le retard de croissance pondérale (toujours de beaucoup le plus marqué chez ces jeunes enfants).

2° que, dans la plupart des cas, la croissance cérébrale ne paraît nullement influencée par le retard de croissance générale.

III. — Si donc, chez les nourrissons normaux, l'accroissement du cerveau s'effectue suivant un rythme plus rapide que celui qui préside à l'accroissement pondéral et statural, si l'on peut dire, en un mot, que le cerveau du nourrisson est, à l'état physiologique, en anticipation de croissance sur le reste de l'organisme, — cette anticipation de croissance encéphalique apparaît plus manifestement encore dans les états hypotrophiques.

L'autonomie du développement cérébral constatée dans ces conditions, cette intégrité du cerveau dans la lutte contre les causes qui peuvent retarder la crois-

sance, nous semblent devoir être rapprochées du phénomène observé dans l'inanition, où les tissus s'émacient tandis que l'encéphale continue à se nourrir normalement.

Vu : Le Président de Thèse :

S. POZZI.

Vu : Le Doyen,

LANDOUZY.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

L. LIARD.

BIBLIOGRAPHIE

Bischoff (Théodor L.-W). — Das Hirngewicht des Menschen Bonn. 1880.

Bonnifay (J.). — Etude du développement de la tête au point de vue céphalométrique depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte. (Thèse de Lyon 1897).

Broca (P.). — Sur la mensuration de la capacité crânienne. (Mémoires de la Société d'Anthropologie 2, I p. 63-152 (1873).

Broca et Gratiolet. — Discussion sur le volume et la forme du cerveau. Bulletins de la Société d'Anthropologie, Paris, 1861, p. 139-204 et 301-321).

Budin et Ribemont. — Mesure de la circonférence crânienne de 52 enfants nouveau-nés des deux sexes. (Archives de Tocologie, 1879.)

Claudo (L.). — Recherches sur les diamètres céphaliques de l'enfant pendant les six premiers mois de la vie (Thèse de Paris 1903).

Dubois (Eugène). — Premier Mémoire sur la Relation du poids du cerveau avec le poids du corps. lu par Manouvrier à la Société d'Anthropologie (Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris, p. 337).

Dubois (E.). — Deuxième Mémoire sur la Relation du poids de l'encéphale au poids du corps. (Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie, décembre 1906).

Lapicque (L.). — Sur la relation du poids de l'encéphale au poids du corps. (Soc. de Biologie, 15 janvier 1907).

Lapicque. — Tableau général des poids somatique et encéphalique dans les espèces animales. Discussion de M. Manouvrier. (Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris. Séance du 2 mai 1907).

Lapicque. — Le poids encéphalique en fonction du poids corporel entre individus d'une même espèce. (Bullet. et Mém. Société. d'Anthrop. Paris, Séance du 6 juin 1907).

Manouvrier (L.). — Valeur quantitative du cerveau au point de vue du développement des fonctions intellectuelles. Dictionnaire de Physiologie de Ch. Richet, 1897. Tome 2, article Cerveau, Morphologie générale.

Manouvrier (L.). — Nécessité de tenir compte de la masse du corps dans l'évaluation du poids de l'encéphale. (Ibid.).

Manouvrier (L.). — Valeur de la taille et du poids du corps comme terme de comparaison entre la masse de l'encéphale et la masse du corps. (Bulletins de la Société d'Anthropologie 1882, Séance du 2 février).

Manouvrier (L.). — Discussion sur le poids relatif du cerveau. (Bullet. de la Soc. d'Anthropologie 1882, Séance du 2 mars).

Manouvrier (L.).— Sur le développement quantitatif comparé de l'encéphale et de diverses parties du squelette. (Bulletin de la Soc. zoologique de France, VII, 1882).

Manouvrier (L.). — Premier Mémoire sur l'Interprétation de la quantité dans l'encéphale. (Mém. de la Soc. d'Anthropologie de Paris 1883, 2, III).

Manouvrier (L.). — Deuxième Mémoire sur l'Interprétation de la quantité dans l'encéphale (Mém. de la Soc. d'Anthropologie de Paris, 1885).

PARROT. — Poids de l'encéphale comparé avec le poids du cœur. (Bullet. de Soc. d'Anthropologie, Paris 1882).

PARROT. — L'athropsie, 1876.

POIRIER (P.). — Développement du crâne en général. Le crâne à la naissance; le crâne chez l'enfant. (Traité d'Anatomie descriptive, Tome I, Ostéologie).

POZZI (S.). — Poids de l'encéphale dans ses rapports avec le système musculaire et avec la taille. (Bulletins de la Soc. d'Anthropologie, Paris 1882, 2 février).

POZZI (S.). — Discussion sur le poids relatif du cerveau. (Bullet. de la Soc. d'Anthropologie, Paris 1882, 2 mars).

POZZI (S.). — Du poids du cerveau suivant les races et suivant les individus. (Revue critique in Revue d'Anthopologie 1878).

SAPPEY. — Traité d'Anatomie descriptive, III, deuxième édition, Paris, 1872).

SAPPEY. — Recherches sur le volume et le poids de l'Encéphale. (Mémoires de la Société de Biologie, 1861).

TESTUT. — Développement du crâne en général. Le crâne à la naissance; le crâne chez l'enfant et chez l'adulte. (Traité d'Anatomie Descriptive, Tome I, Ostéologie).

TOPINARD. — Le poids du cerveau d'après les Registres de Broca. (Revue d'Anthropologie, 1882, et Eléments d'Anthropologie générale, Paris, 1885, p. 533).

TOPINARD. — Le poids du cerveau aux différents âges, d'après les statistiques de Boyd. (Anthropologie générale, Paris, 1885).

VARIGNY (de). — Croissance du cerveau. (Dictionnaire de Physiologie de Ch. Richet 1897, Tome 3, article Croissance).

VARIOT G. — La dissociation de la croissance dans l'atrophie et l'hypotrophie infantiles. Atrophie pondérale, atrophie staturale. (Bullet. de la Société Médicale des Hôpitaux, 29 novembre 1907).

VARIOT. — Remarques sur l'indépendance du développement du cerveau dans l'hypotrophie infantile (Bullet. de la Société de Pédiâtrie, février 1907).

VARIOT. — Autonomie du développement de l'Encéphale dans les retards de la croissance chez les jeunes enfants. (Mémoires de la Société de Biologie, 16 janvier 1909).

VIERORDT. — Daten und Tabellen, 2e édition 1893, 3e édition 1906.